PART2　固体の溶解度

目標　・固体の溶解度の計算ができるようになろう！

Chapter1　固体の溶解度の表し方

要点

固体の溶解度の表し方

・水 100g に溶解する限界量 g で表す。

◆ 固体の溶解度の表し方

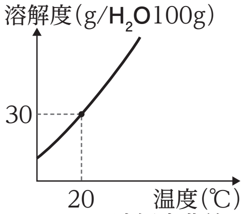
固体の溶解度は「**水 100g に溶解する限界量 g**」で表す。

例　硝酸カリウム KNO_3 の 20℃の溶解度 30

→ KNO_3 は 20℃で，水 100g に対して 30g まで溶解する。

◆ 溶解度曲線

温度と溶解度の関係を表すグラフを**溶解度曲線**という。



KNO_3溶解度曲線

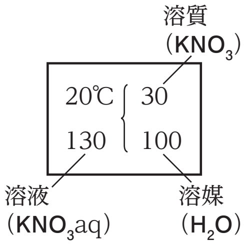
◆ 固体の溶解度の書き出し方

文章中やグラフで与えられた溶解度は必ず書き出そう。

この講義では右のように書き出すこととする。

ちなみに，溶解度は「溶解する限界量」を表しているため，

限界まで溶解した溶液（**飽和溶液**）の組成ととらえることができる。



まとめ

・固体の溶解度は水（　　　　　）に対する限界量 g で表す。また，温度と溶解度の関係を表したグラフを（　　　　　　）という。

Chapter2　固体の溶解度を使った計算の解法

要点

固体の溶解度を使った計算

・溶解度を書き出し，「飽和溶液」と「溶解度」で比例の式を作る。

◆ 固体の溶解度を使った計算の解法

固体の溶解度を使った計算問題は以下のように解いていこう。

(1)　問題文に出てくる温度の溶解度を書き出す（→書き方は Chapter 1）

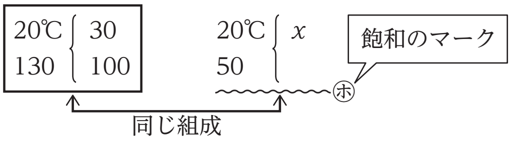
(2)　「飽和溶液」と「溶解度」で比例の式を作る

例題

硝酸カリウム KNO_3 の 20℃の溶解度は 30 であるとする。20℃の KNO_3 の飽和溶液 50g には KNO_3 が何 g 含まれているか。

考え方

まずは溶解度を書き出し，並べて飽和溶液の組成(KNO_3 の量を x g とする)を書き出してみる。



溶解度と飽和溶液は同じ比を取るため，次のように表すことができる。

$130:30 = 50:x$　　　　$x \fallingdotseq 12$ g

このように，溶解度と飽和溶液で比例の式を作っていれば，「溶液：溶質」にこだわる必要はない。「溶媒：溶質」「溶液：析出量」などでも式を作ることが可能である。

まとめ

・固体の溶解度を使った計算では，溶解度を書き出し，溶解度と（　　　　　　）で比例の式を作る。

Chapter3　固体の溶解度の計算①（溶解可能な溶質量を求める）

要点

溶解している溶質量を求める計算

・与えられている情報により，「溶液：溶質」や「溶媒：溶質」の式を作る。

◆ 溶解している溶質量を求める計算

与えられている情報を確認し，「溶液：溶質」や「溶媒：溶質」の式を作ろう。

最も簡単な例は Chapter 2 の 例題 である。

ここでは水和物の溶解量を求める計算にチャレンジしてみよう。

例題

水 100g に硫酸銅五水和物 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$（式量 250）を溶解し，20℃の飽和溶液を作りたい。$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ は何 g 必要か。ただし，硫酸銅 $CuSO_4$（式量 160）の 20℃の溶解度は 20 である。

考え方

まず，溶解度と問題文のデータを書き出してみる。（溶解させる $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ を x g とする）

20℃	20	
120	100	

$$\underset{x\text{g}}{CuSO_4 \cdot 5H_2O} + \underset{100\text{g}}{H_2O} \rightarrow \underset{(100+x)}{20℃} \begin{cases} \dfrac{160}{250}x \\ 100+\dfrac{90}{250}x \end{cases}$$

ホ

飽和溶液に含まれる溶質，すなわち $CuSO_4$ が $\dfrac{160}{250}x$ となることに気をつける。

以上より，溶解度と飽和溶液で比例の式を作ると次のようになる。

$(100+x) : \dfrac{160}{250}x = 120 : 20$　　$x \fallingdotseq 35$ g

Chapter4　固体の溶解度の計算②（温度変化による析出量を求める）

要点

温度変化による析出量を求める計算

・「析出量」を使った比例の式を作る。

◆ 温度変化による析出量を求める計算

温度変化前後の溶質量をそれぞれ求めてその差を計算するのではなく，溶解度の差で析出量を確認し，「析出量」を使った比例の式を作ると計算がシンプルになる。

例題

50℃の硝酸カリウム KNO_3 の飽和溶液 100g を 20℃に冷却すると何 g の KNO_3 が析出するか。ただし，KNO_3 の溶解度は 20℃で 30，50℃で 85 である。

考え方

まず，問題文に出てくる温度の順に溶解度を書き出してみる。

50℃		55g 析出 →	20℃	
	(85)			(30)
185	100		130	100

溶解度の差より 50℃から 20℃に冷却すると 85 − 30 = 55 g 析出することがわかる。

また，実際の溶液の情報を書き出してみる。

50℃	xg 析出 →	20℃
100		
〜〜〜〜〜ホ		〜〜〜〜〜ホ

冷却前後ともに飽和溶液であることを確認し，「冷却前の溶液」と「析出量」の比例の式を作る。（実際の析出量を x g とする）

$185 : 55 = 100 : x \qquad x \fallingdotseq 30\,(\text{g})$

Chapter5　固体の溶解度の計算③（溶媒量の変化による析出量を求める）

要点

溶媒量の変化による析出量を求める計算

・求める析出量は「蒸発させた溶媒に含まれていた溶質の量」と考える。

◆ 溶媒量の変化による析出量を求める計算

溶媒が蒸発して減少したときに析出する溶質の量を求める計算では，次のように考えると簡単に求めることができる。

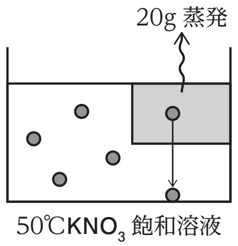
「析出量 ＝ 蒸発させた溶媒に含まれていた溶質の量」

例題

50℃の硝酸カリウム KNO_3 の飽和溶液 100g から水 20g を蒸発させ，50℃に戻すと何 g の KNO_3 が析出するか。ただし，KNO_3 の溶解度は 50℃で 85 である。

考え方

水 20g を蒸発させたときの KNO_3 の析出量は，右の図のように考えると，「水 20g に含まれていた KNO_3 の量」ととらえることができる。



以上より，溶解度と実際の溶液のデータを書き出し，「溶媒」と「溶質」で比例の式を作る。（水 20g に含まれていた KNO_3 の量を x g とする）

50℃	85	
185	100	

50℃ { x / 20 ㋭

$20 : x = 100 : 85$　　$x = 17$(g)

Chapter6　演習問題

問　40℃の硝酸カリウム KNO_3 の飽和溶液 243g を 20℃まで冷却したとき，析出する KNO_3 は何 g か。ただし，KNO_3 の溶解度は 40℃で 62，20℃で 30 である。

第 4 講　PART2　確認問題

問 1　硝酸カリウム KNO_3 の 30℃の溶解度を 45 とすると，30℃の KNO_3 飽和溶液 290g には KNO_3 が（　ア　）g 含まれていることになる。この飽和溶液 290g を 10℃まで冷却すると，KNO_3 の 10℃の溶解度を 20 とした場合，KNO_3 は（　イ　）g 析出する。

また, 30℃の KNO_3 飽和溶液 290g から水 58g を蒸発させ，再び 30℃に戻すと，KNO_3 は（　ウ　）g 析出する。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　90　　②　1.3×10^2
③　1.9×10^2　　④　2.4×10^2

(2)　文中の（　イ　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　50　　②　73
③　90　　④　1.7×10^2

(3)　文中の（　ウ　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　18　　②　26
③　72　　④　1.0×10^2

＜ Note ＞

第 4 講　溶液

PART1　溶解と濃度

問　7.3%

PART2　固体の溶解度

問　48g

PART3　気体の溶解度①

問　④・⑥

PART4　気体の溶解度②

問　①　4.4×10^{-3}mol　　②　49mL

PART5　希薄溶液の性質①蒸気圧降下・沸点上昇

問　180

PART6　希薄溶液の性質②凝固点降下・冷却曲線

問　③

PART7　希薄溶液の性質③浸透圧

問　2.93 g

PART8　コロイド

問　⑤

第 4 講　PART2　確認問題　解答

問 1

(1)　①

解説：

含まれる KNO_3 の量を x g とすると，30℃における溶解度と飽和溶液の関係は以下のようにまとめられる。

溶解度	45	x
飽和溶液	100 + 45	290

溶解度と飽和溶液は同じ比を取るため，$45 : 145 = x : 290$ が成立し，$x = 90$g となる。

(2)　①

解説：

溶解度の中で 30℃から 10℃に冷却すると，KNO_3 は $45 - 20 = 25$g 析出する。求める析出量を x g とすると，冷却前の溶液と析出量の関係は以下のようにまとめられる。

冷却前の溶液	145	290
析出量	25	x

冷却前の溶液と析出量で比例の式を作ると，

$145 : 25 = 290 : x$ が成立し，$x = 50$g となる。

⑶　②

解説：

KNO_3 の析出量は「蒸発させた水 58g に含まれていた KNO_3 の量」なので，求める量を x g とすると，30℃における溶媒と含まれる KNO_3 の量の関係は以下のようにまとめられる。

溶媒	100	58
KNO_3 の量	45	x

よって，$100 : 45 = 58 : x$ となり，$x \fallingdotseq 26$g となる。